



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Екологічна фізіологія рослин»

Освітній вищий ступінь: доктор філософії

Спеціальність: 091 «Біологія»

Освітньо-наукова програма: «Біотехнології біологічних систем»

Рік навчання 2023-2024, семестр 2

Форма навчання денна

Кількість кредитів ЄКТС 5

Мова викладання українська

Лектор курсу

**Контактна інформація
лектора (e-mail)**

Сторінка курсу в eLearn

д.б.н., проф. Прилуцька Світлана Володимирівна

тел. (044) 527-89-66

psvit_1977@ukr.net

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

«Екологічна фізіологія рослин» є вибірковою дисципліною для ОС доктор філософії за освітньо-науковою програмою «Біотехнології біологічних систем». Дана дисципліна вивчає механізми формування стійкості рослинних організмів до дії біотичних і абіотичних чинників довкілля, розкриває структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів організації, а також обґрунтовує шляхи керування рослинним організмом для оптимізації вирощування сільськогосподарських культур, захисту рослин та охорони природних фітоценозів.

Метою викладання навчальної дисципліни «Екологічна фізіологія рослин» є пізнання закономірностей розвитку адаптацій в рослин, розкриття їхніх механізмів, формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів та вироблення шляхів керування рослинним організмом.

Теоретичні аспекти дисципліни закріплюються на лабораторних заняттях, тому фахівцям необхідно отримати та закріпити навички при роботі у біотехнологічній лабораторії, які дозволять у подальшому планувати наукові дослідження та аналізувати отримані експериментальні дані.

Вивчення дисципліни «Екологічна фізіологія рослин» забезпечує опанування таких загальних компетентностей, як знання та розуміння предметної області, здатність до пошуку, оброблення та комплексного аналізу інформації з різних джерел, здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

Вивчення дисципліни «Екологічна фізіологія рослин» забезпечує опанування таких фахових компетентностей, як здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень (які проводять), ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в біології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, сформувати системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір та здатність до ретроспективного аналізу наукового доробку у напрямі дослідження біохімічних процесів у живих організмах.

Набуття компетентностей:

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК09. Здатність проводити теоретичні і експериментальні дослідження, математичне і комп'ютерне моделювання біотехнологічних процесів.

ФК10. Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, необхідних для розроблення сучасних біотехнологій.

ФК11. Здатність продемонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці природоохоронних біотехнологій.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

РН04. Знання та використання сучасних фізіологічних, біохімічних та генетичних підходів для вдосконалення біологічних агентів і регуляції біотехнологічних процесів.

РН05. Мати передові концептуальні та методологічні знання з біотехнології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН06. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість

переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми біотехнології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

PH09. Розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології отримання практично цінних біотехнологічних продуктів різного призначення і природоохоронні біотехнології.

PH10. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біотехнології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних спеціалізованих знань та інструментальних методів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/практичні роботи)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
2 семестр				
Змістовний модуль 1. Особливості життєдіяльності рослин, середовище існування рослин, екологічні чинники				
Тема 1. Загальне поняття про екологічну фізіологію рослин. Різноманітність екологічних чинників і залежність фізіологічних процесів від їх дії	2/2	<i>Знати:</i> напрямки екологічної фізіології рослин, особливості життєдіяльності рослин, середовище існування рослин, екологічні чинники. Класифікація екологічних чинників абіотичні (кліматичні, едафічні, орографічні), біотичні та антропогенні <i>Вміти:</i> зберігати біологічний матеріал для дослідження, орієнтуватися у виборі визначення фізіологічних показників та тенденцій їхніх змін за дії чинників різної природи <i>Використовувати:</i> сучасні біотехнологічні методи культивування клітин і тканин рослин	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn	Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
Тема 2. Абіотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин	2/2	<i>Знати:</i> Головні екологічні чинники та адаптації у рослин до їх дії. Режим освітленості як екологічний чинник. Фізіологічна роль інтенсивності освітлення і спектрального складу світла. Вплив освітленості на якісний склад продуктів.	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.	Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn

		<p>фотосинтезу. Взаємодія екологічних чинників і фотосинтез. Фотоперіодизм. Формотвірна дія світла і фототропізми. Повітря як екологічний чинник. Вуглекислий газ як ресурс для процесу фотосинтезу. Механізми зв'язування вуглекислого газу. Вплив кисню на фізіологічні процеси рослин. Вітер і його вплив на життєдіяльність рослин. Температура як екологічний чинник. Вплив температури на фізіологічні процеси. Механізми адаптації рослин до температурних умов середовища. Грунт і його роль у життєдіяльності рослин. Едафічні чинники та їхня класифікація <i>Вміти:</i> оцінити адаптацію пігментної системи до умов освітлення. Визначати вміст пігментів. <i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення спектральних досліджень</p>	<p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	
<p>Тема 3. Біотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин</p>	<p>2/2</p>	<p><i>Знати:</i> Біотичні чинники середовища і їхній вплив на фізіологічні процеси у рослин. Класифікація біотичних чинників: фітогенні, зоогенні, мікогенні, мікрогенні. Фітогенні чинники – коліни та алелопатія. Зоогенні чинники – паразитизм, напівпаразитизм,</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		<p>хижацтво, зоохорія та зоогамія. Мікогенні чинники – мікотрофність і мікориза. Мікрогенні чинники – бактеріориза. Вплив патогенних грибів і мікроорганізмів на рослини.</p> <p>Антропогенні чинники середовища. Форми дії антропогенних чинників на рослини. Радіоактивне забруднення. Забруднення атмосфери, водоймищ і ґрунтів у промисловому і сільськогосподарському виробництві</p> <p><i>Вміти:</i> визначати склад ґрунтового і рослинного мікробіому. Генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення.</p> <p><i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади, реактиви та обладнання для проведення радіобіологічних і мікробіологічних досліджень</p>	<p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn.</p> <p>Підготовка та написання модульної контрольної роботи (описова частина у формі письмової/усної відповіді – на аудиторних заняттях, тестова – на eLearn)</p>	
<p>Тема 4. Поняття адаптації, стресу і стійкості рослинних організмів до дії несприятливих екологічних чинників</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Види адаптації у рослин. Адаптація, як здатність рослин пристосовуватися до умов місцезростань. Трирівневі рецепторні системи рослин. Мембранно-клітинний рівень рецепції. Рецепція на рівні цілого організму. Види рецепції, залежно від діючого екологічного чинника і механізму його сприйняття: хеморецепція, фоторецепція, рецепція гравітації, тигморецепція. Преадаптація та адаптація рослин.</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).</p> <p>Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.</p> <p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		<p>Інтродукція рослин, їхні акліматизація, аклімація та поняття пристосування.</p> <p>Концепція адаптивних стратегій у рослин</p> <p><i>Вміти:</i> оцінити молекулярно-біохімічний рівень сприйняття стану екологічного середовища.</p> <p><i>Використовувати:</i> Лабораторне обладнання</p>		
<p>Тема 5. Механізми стресостійкості у рослин</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Механізми посухостійкості (до високих температур і водного дефіциту), жаростійкості, до низьких температур (холодостійкість, морозостійкість і зимостійкість) у рослин і фізіологічні процеси.</p> <p>Анатомо-морфологічні пристосування рослин в умовах посухи.</p> <p><i>Вміти:</i> аналізувати еволюційні процеси адаптації рослин до дії біотичних та абіотичних чинників. Шляхи підвищення жаростійкості рослинного організму.</p> <p><i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для вивчення фізіолого-біохімічних механізмів стресостійкості у рослин</p> <p>Дослідження білків теплового шоку (БТШ).</p> <p>Кріопротектори.</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).</p> <p>Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.</p> <p>Ознайомитися з характеристикою пептидного зв'язку.</p> <p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p>Тема 6. Захисні реакції рослин</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> основні шляхи захисту рослин від несприятливих чинників.</p> <p>Газостійкість та стійкість до важких металів у рослин</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та</p>

		<p><i>Вміти</i> визначати активність антиоксидантних ензимів в рослинному матеріалі.</p> <p>Створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях</p> <p><i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення дії та властивостей ензимів (термолабільність, дія активаторів та інгібіторів)</p>	<p>Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.</p> <p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p>Тема 7. Фітоімунітет</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Категорії фітоімунітету. Фактори пасивного імунітету. Фактори активного імунітету. Двофазність відповіді рослин на вторгнення патогену: розпізнавання чужинного і захисна реакція. Шляхи проникнення збудників хвороб у рослинний організм.</p> <p><i>Вміти:</i> оцінювати токсичність фітопатогенних мікроорганізмів. Визначати вміст фітотоксинів, віботоксинів і патотоксинів.</p> <p><i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання для дослідження вмісту фітотоксинів, зокрема, гомогенізатори, центрифуги, спектрофотометри</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).</p> <p>Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.</p> <p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p>Тема 8. Молекулярні механізми індукції стійкості рослин</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Систему розпізнавання у рослин. Поняття про елісатори. Роль олігосахаринів у реакції-відповіді рослин на вторгнення</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та</p>

		<p>патогену. Індуктори ліпідної природи. Індукція та супресія захисних реакцій. Система розпізнавання у рослин. Мембранний і медіаторний тип рецепторів. Роль рецепторів в індукції стійкості та сприйнятливості. Специфічні та неспецифічні супресори. Сучасні уявлення про рецепцію і структуру продуктів генів стійкості.</p> <p><i>Вміти:</i> визначати біохімічний склад зразків тканин та аналізувати отримані результати.</p> <p>Брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах.</p> <p>Брати участь у критичному діалозі та зацікавити результатами дослідження;</p> <p><i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення біохімічних досліджень</p>	<p>Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.</p> <p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p>Тема 9. Системна індукована стійкість</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Трансдукція сигналу та фактори, які її здійснюють. Загальне уявлення про шляхи трансдукції сигналу: значення аденілатциклазної, Са-інозитольної, ліпоксигенезної сигнальних систем.</p> <p><i>Вміти:</i> проводити якісні та кількісні реакції на саліцилову кислоту, жасмонову кислоту та її похідні.</p> <p>Проводити критичний аналіз різних</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).</p> <p>Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn.</p> <p>Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузях біологічних наук. <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для ідентифікації сигнальних систем у рослин		
Тема 10. Стійкість рослин до комах, кліщів і нематод. Неінфекційні хвороби рослин	2/2	<i>Знати:</i> Механізми стійкості рослин до комах, кліщів і нематод. Стійкість рослин до комах і кліщів як біологічна властивість рослин. Витривалість рослин до пошкоджень комахами. Вплив зовнішніх умов на стійкість рослин до шкідників. <i>Вміти:</i> проводити ідентифікацію неінфекційні хвороби рослин. <i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення ентомологічних досліджень	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn	Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
Тема 11. Водний дефіцит у рослин. Механізми адаптації до водного стресу у рослин.	2/2	<i>Знати:</i> Механізми надходження води в рослинну клітину. Дифузія. Осмос. Клітина як осмотична система. Явища плазмолізу і деплазмолізу. Механізми поглинання, симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили транспорту води. Механізм кореневого тиску. Гутація і «плач» рослин. Адгезія і когезія. Транспірація. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn	Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn

		<p><i>Вміти:</i> Визначити сисну силу, осмотичний тиск та ступінь тургору клітин рослинних тканин <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для виявлення водного дефіциту у рослинних тканинах.</p>		
<p>Тема 12. Екологічне значення різних шляхів протікання фотосинтетичних реакцій. Синадаптації до умов освітлення і зволоження у рослин.</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Сучасне виявлення про механізм фотосинтезу. Відкриття Френсіса Блекмена. Світлова (світлозалежна) стадія фотосинтезу. Загальне рівняння фотосинтезу. Первинні процеси фотосинтезу. Стани збудження електронів. Фотосистема I та фотосистема II. Закон Роберта Емерсона. Циклічне і нециклічне фотосинтетичне фосфорилування. Основні продукти світлозалежної фази фотосинтезу. <i>Вміти:</i> Навчитися визначати ступінь ксерофітизації та мезофітизації на основі аналізу анатомічних особливостей проростків кімнатних рослин <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для встановлення ступеню ксерофітизації та мезофітизації у с/г рослин.</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p>Тема 13. Фотодихання – екологічні особливості та фізіологічне значення</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> С3 – шлях фотосинтезу (цикл Кальвіна). Хімізм, енергетика, значення. С4 – шлях</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у</p>

		<p>фотосинтезу (цикл Хетча-Слека). Хімізм, енергетика, значення. САМ (МОКТ), його особливості та значення. Особливості ініціації процесів фотодихання у зв'язку з водним дефіцитом та світлостресом. Позитивна та негативна роль фотодихання і шляхи обмеження його протікання. <i>Вміти:</i> визначати оптичні та хімічні властивості хлорофілу у листках, виявляти початкові фази його фотодеструкції. <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для виявлення початкових етапів фотодеструкції хлорофілу.</p>	<p>лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p>Тема 14. Продуктивність фотосинтезу і шляхи оптимізації.</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Синтез крохмалю. Екологія фотосинтезу. Фотосинтез і врожай. Праці А.О. Нечипоровича. Валова і чиста продуктивність екосистем. Коефіцієнт господарської цінності біопродукції. Поняття про ефективність фотосинтетичних процесів і шляхи підвищення використання ФАР культурними рослинами. <i>Вміти:</i> Визначати ефективність фотосинтезу, вимірювати чисту продуктивність фітоценозів та</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		обраховувати валову продуктивність фітоценозів. <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для вимірювання ефективності фотосинтезу.		
Тема 15. Енергетичні затрати на дихання у рослин. Контраверсійність фотосинтезу глюкози і її енергетичні витрати. Різниця енергетичних балансів дихання і фотосинтезу.	2/2	<i>Знати:</i> Поняття про дихання рослин. Історія вивчення і фізіологічна роль дихання. Аеробне і анаеробне дихання. Загальне рівняння дихання. Взаємозв'язок між диханням і бродінням. Первинні етапи дихання. Гліколіз (Шлях Ембдена – Мейергофа – Парнаса). Цикл трикарбонових кислот, або цикл Кребса. Хімізм і значення. Дихальний електрон-транспортний ланцюг та окисне фосфорилування. Енергетика дихання <i>Вміти:</i> Оволодіти методом одномірної паперової висхідної хроматографії й за його допомогою розділити суміш фотосинтетичних пігментів <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для визначення енергетичних втрат у системі ФАР–глюкоза–АТФ.	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати практичну роботу упродовж практичного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn	Виконання та здача практичних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
Можливість отримання додаткових балів:	Додаткові бали можна отримати за підготовку доповіді та участь в студентській конференції			до 10 балів
Всього за семестр				100x0,7 (максимум 70 балів)
Іспит				30 балів
Всього разом				100 балів

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та/або електронні джерела.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзамену
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Рекомендовані джерела інформації

Основна література:

1. Коваленко О.А. Стрес та адаптація рослин: методичні рекомендації. Миколаїв: Видавничий відділ Миколаївського національного аграрного університету, - 2020. - 71 с.
2. Екологічна фізіологія рослин: підручник / Скляр В.Г.; за заг. ред Ю.А. Злобін. Суми: Університетська книга, - 2018. - 271 с.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник (для студ. вищ. навч. закл.) – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
5. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
6. Проценко Д.П. Фізіологія рослин: Підручник для студентів біологічних факультетів університетів. – К.: Вища школа, 1978. – 352 с.
7. Самойленко Т.Г., Самойленко М.О., Рожок О.Ф. Практикум з фізіології рослин: Навч. посібник. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – 431 с.
8. Романюк Н.Д., Цвілинюк О.М., Микієвич І.М., Терек О.І. Фізіологія рослин: Навч. посібник для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів освіти. – Л.: Піраміда, 2005. – 160 с.
9. Ніколайчук В.І., Белчгазі В.Й. Фізіологія і біохімія рослин: Навч.-метод. посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Ужгород: УжНУ, 192 с.
10. Брайон О.В., Чикаленко В.Г., Славний П.С., Мережинський Ю.Ю., Білановський М.Ф. Фізіологія рослин: Практикум. – К.: Вища школа, 1995. – 191 с.
11. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.

Додаткова література

1. Білокінь І.П. Ріст і розвиток рослин: Навч. посібник для студентів біологічних факультетів університетів. – К.: Вища школа, 1975. – 432 с.
2. Грицаєнко З.М., Грицаєнко О.А., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 320 с.
3. Костильов О.В., Романенко О.В. Біологія та екологія автотрофних організмів. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 192 с.
4. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.

5. Гродзінський Д.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наук. думка, 1973. – 206 с.
6. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Підручник для вищих аграрних закладів. – Вінниця, 1998. – 234 с

Інформаційні ресурси

1. Фізіологія рослин <https://goo-gl.su/W4tYoy>
2. Фотосинтез <https://goo-gl.su/ozqA4t8>
3. Plant Physiology <http://www.plantphysiol.org/>
4. Photosynthesis https://www.youtube.com/watch?v=sQK3Yr4Sc_k
5. Mineral nutrition of plants https://www.youtube.com/playlist?list=PLKIDmFiIyAljqtM4XB1ojpOC_iw1s3fN